

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1023142

(12) C OCTROOI⁶

(21) Aanvraag om octrooi: 1023142

(51) Int.Cl.⁷
E02B17/02, E02D27/42, F03D11/04

(22) Ingediend: 10.04.2003

(41) Ingeschreven:
13.10.2004 I.E. 2004/12

(47) Dagtekening:
13.10.2004

(45) Uitgegeven:
01.12.2004 I.E. 2004/12

(73) Octrooihouder(s):
Ingenieursburo Praxis B.V. te Velsbroek.

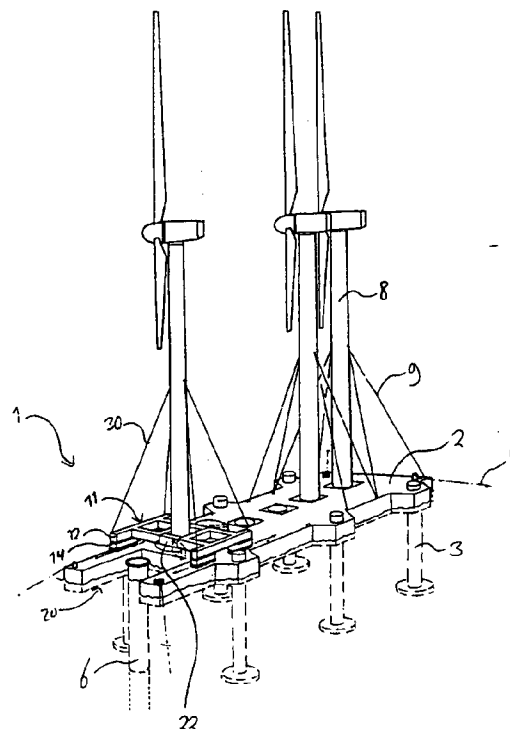
(72) Uitvinder(s):
Willem Frederik Prins te Zandvoort
Reinout Klaar Norfolk Jaap Prins te Assendelft

(74) Gemachtigde:
Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.

(54) Inrichting en werkwijze voor het plaatsen dan wel verwijderen van een object op een in open water aangebrachte fundatie.

(57) Inrichting voor het plaatsen dan wel verwijderen van een object (8) op een in open water aangebrachte fundatie (6), omvattende een vaartuig (2) met op en neer beweegbare hefpoten (3) voor afsteuning op de bodem van het open water en een over een dek van het vaartuig (2) verplaatsbare hefeenheid voor het optillen, verplaatsen en weer neerzetten van het object (8).

De hefeenheid omvat een plaatsingsframe (11) met een eerste framedeel (12) dat is voorzien van vasthoudmiddelen (13) ingericht voor het rechtopstaand vasthouden van het object (8), en met een tweede framedeel (14) dat is voorzien van verplaatsingsmiddelen (15), waarbij tussen het eerste en tweede framedeel (12, 14) heforganen zijn voorzien voor het tezamen met het rechtopstaand vastgehouden object (8) op en neer kunnen bewegen van het eerste framedeel (12) ten opzichte van het tweede framedeel (14).



NL C 1023142

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Korte aanduiding: Inrichting en werkwijze voor het plaatsen dan wel verwijderen van een object op een in open water aangebrachte fundatie.

5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting en werkwijze voor het plaatsen dan wel verwijderen van een object, in het bijzonder een windmolen, op een in open water aangebrachte fundatie.

Er zijn verschillende inrichtingen en werkwijzen bekend voor het op zee plaatsen van een windmolen. Een momenteel veelvuldig
10 toegepaste werkwijze omvat het eerst in de zeebodem aanbrengen van een deels boven het water uitstekende fundatie. Vervolgens wordt een windmolen in onderdelen aangevoerd op het dek van een kraanschip. Deze onderdelen worden achtereenvolgens door middel van een vast met het kraanschip verbonden hijskraan op de fundatie aangebracht. Eerst
15 hijst men een lange verticale mast op de fundatie en bevestigt deze daaraan met behulp van een verbindingsconstructie. Daarna volgen een generator en één voor één de wieken.

Een dergelijke plaatsing van de windmolen in onderdelen is tijdrovend en daardoor kostbaar. Verder is een speciaal gebouwd
20 kraanschip nodig dat eveneens kostbaar is. Een belangrijk probleem hierbij is de beweeglijkheid van de aan hijskabels hangende onderdelen. Het samenvoegen van deze onderdelen, die groot en zwaar zijn, vereist nauwkeurige en kwetsbare verbindingen. Dit proces is technisch kritisch en gaat gepaard met het risico van beschadiging
25 en/of mislukking. Reden om de windmolens toch in onderdelen te plaatsen is onder andere gelegen in het zeer hoge gewicht van een complete windmolen. Het plaatsen van een complete windmolen zou dan zeer grote hijscapaciteiten en hijshoogten vergen, met name omdat de grootte van te plaatsen windmolens in de toekomst steeds verder toe
30 zal nemen vanwege het betere economische rendement van grotere windmolens. Teneinde beweeglijkheid van het kraanschip tijdens plaatsing te beperken, is het bekend om het kraanschip op de zeebodem te stabiliseren door middel van neerlaatbare hefpoten. Deze verschaffen echter met name stabiliteit in verticale richting. De

beperkte reikwijdte van de vast opgestelde hijskraan op het kraanschip beperkt de mogelijkheid om veel onderdelen van windmolens op het dek gereed te hebben staan. De hijscapaciteit van de kraan neemt immers af als deze ver moet reiken.

- 5 Een inrichting volgens de aanhef van conclusie 1 is geopenbaard in WO 02/48547. Hierin is een vaartuig te zien met uitschuifbare hefpoten en een over het dek daarvan heen en weer verrijdbare hijskraan. De hijskraan is hierbij bestemd om zo compleet mogelijk aan land geassembleerde windmolens die naast elkaar op het
10 vaartuigdek klaarstaan, één voor één op eerdere aangebrachte fundaties te plaatsen.

- Nadelig hierbij is dat een dergelijke verrijdbare hijskraan een veel kleinere hefcapaciteit heeft dan een vast opgestelde hijskraan. Ook bij de toepassing van een verrijdbare hijskraan is de
15 beweeglijkheid van de aan hijskabels hangende last, hier de zo compleet mogelijke windmolen, en de nauwkeurige positionering van de voet daarvan ten opzichte van de fundatie, een belangrijk probleem. Voor het leggen van de verbinding is een vrijwel stilstaan van de mast van de windmolen ten opzichte van de fundatie vereist. De te
20 hanteren massa's en afmetingen zijn groot. Honderden tonnen aan gewicht en masthoogten tot wel 100 meter. Met name bij golfslag en de daarbij behorende bewegingen van het vaartuig in horizontale richting kan dit leiden tot beschadiging en/of mislukking van de plaatsing. Ook stroming, wind, elasticiteit van de vaartuigconstructie, etc.
25 kunnen tot dergelijke vaartuigbewegingen leiden.

- De uitvinding heeft tot doel de bovengenoemde nadelen ten minste gedeeltelijk te ondervangen, dan wel een bruikbaar alternatief te verschaffen. In het bijzonder heeft de uitvinding tot doel een gebruiksvriendelijke en betrouwbare inrichting en werkwijze te
30 verschaffen waarmee objecten snel en efficiënt geplaatst dan wel verwijderd kunnen worden.

- Dit doel wordt bereikt door een inrichting volgens conclusie 1. De inrichting omvat hierbij een vaartuig met op en neer beweegbare hefpoten, alsmede een over een dek van het vaartuig verplaatsbaar
35 plaatsingsframe. Het plaatsingsframe omvat een eerste framedeel dat is voorzien van vasthoudmiddelen en een tweede framedeel dat is voorzien van verplaatsingsmiddelen. De vasthoudmiddelen zijn ingericht voor het rechtopstaand vasthouden van een object, in het

bijzonder een langwerpig object, meer in het bijzonder een windmolen. Tussen het eerste en tweede framedeel zijn heforganen voorzien voor het tezamen met het rechtopstaand vastgehouden object op en neer kunnen bewegen van het eerste framedeel ten opzichte van het tweede framedeel. Met behulp van het plaatsingsframe kunnen zowel grote als
 5 kleine objecten snel en efficiënt zonder beschadigingen geplaatst of verwijderd worden. De vasthoudmiddelen dragen er hierbij zorg voor dat het object in hoofdzaak onbeweeglijk ten opzichte van het eerste framedeel, rechtopstaand gepositioneerd kan worden vastgehouden, met
 10 name tijdens het kritische moment van positionering en verbinding met een in het water staande fundatie. Bewegingen van het vaartuig in horizontale richting zoals die bijvoorbeeld bij golfslag blijven optreden na stabilisering in verticale richting middels afsteuning op de hefpoten, kunnen gecompenseerd worden door middel van bewegingen
 15 van het gehele plaatsingsframe of ten minste het eerste framedeel daarvan ten opzichte van het vaartuigdek.

In het bijzonder omvat de inrichting fixatiemiddelen voor het tijdelijk, met name tijdens het kritische moment van positionering en verbinding met een in het water staande fundatie, aan deze fundatie
 20 in positie fixeren van ten minste het eerste framedeel. Aldus zal de bovengenoemde beweging van het vaartuig in horizontale richting niet direct leiden tot een beweging van het in de vasthoudmiddelen van het plaatsingsframe vastgehouden object ten opzichte van de fundatie. De positionering en plaatsing kunnen hierdoor betrouwbaarder en sneller
 25 worden uitgevoerd.

De horizontale vaartuigbewegingen kunnen na in werking stellen van de fixatiemiddelen bijvoorbeeld worden opgevangen door een verplaatsing van de verplaatsingsmiddelen van het plaatsingsframe over het vaartuigdek. Bij voorkeur zijn echter wrijvingsarme
 30 lagermiddelen voorzien die werkzaam zijn tussen het eerste en tweede framedeel. Deze lagermiddelen zijn ingericht voor het toelaten van wrijvingsarme compensatiebewegingen in hoofdzaak in horizontale richting tussen het op het dek rustende tweede framedeel en het met de fundatie gefixeerde eerste framedeel. Na in werking stelling van
 35 de fixatiemiddelen kunnen de verplaatsingsmiddelen dan desgewenst geblokkeerd of geremd worden tegen verplaatsing over het vaartuigdek.

Bij voorkeur zijn de vasthoudmiddelen binnen een door de verplaatsingsmiddelen begrensd neutraal vlak, in het bijzonder rondom

het hart van het plaatsingsframe gepositioneerd. Het plaatsingsframe neemt aldus weinig ruimte in, en de ruimte op het vaartuigdek kan meer optimaal benut worden voor het rechtopstaand opstellen van de te plaatsen objecten. Verder kan het plaatsingsframe lichter
 5 geconstrueerd worden, bijvoorbeeld omdat geen contragewicht en/of hijsarm hoeven te worden voorzien.

Verdere voorkeursuitvoeringsvormen zijn vastgelegd in de onderconclusies.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een plaatsingsframe
 10 volgens conclusie 11, en op een werkwijze volgens één van de conclusies 12-14.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de bijgaande tekening, waarin:

fig. 1 een aanzicht is in perspectief van een inrichting volgens
 15 de uitvinding;

fig. 2a en 2b schematische zijaanzichten zijn van het plaatsingsframe in fig. 1;

fig. 3 een bovenaanzicht is van fig. 2;

fig. 4 een aanzicht is in doorsnede van een hydraulisch
 20 klemsysteem; en

fig. 5 in meerdere stappen een werkwijze volgens de uitvinding toont.

In fig. 1 is de gehele inrichting voor het plaatsen of verwijderen van een object aangeduid met het verwijzingscijfer 1. De
 25 inrichting 1 omvat een vaartuig 2 met op en neer beweegbare hefpoten 3. De hefpoten 3 steunen af op de bodem van open water, in het bijzonder de zeebodem, en stabiliseren aldus het vaartuig 2 in verticale richting. Hierbij zijn de hefpoten 3 zodanig uitgevoerd dat het vaartuig 2 indien gewenst verder boven het waterniveau omhoog kan worden getild. Daarnaast kan het vaartuig 2 door middel van ankers 4
 30 aan de bodem worden verankerd. In deze bodem bevindt zich een eerder aangebrachte fundatie 6, die voor een klein deel boven water uitsteekt. Op het vaartuigdek zijn opstelposities voorzien waarop de objecten, die hier worden gevormd door in hoofdzaak complete
 35 windmolens 8, rechtopstaand worden afgesteund. Teneinde de windmolens 8 rechtopstaand te borgen zijn tuien 9 aangebracht.

Verder omvat de inrichting een plaatsingsframe 11 dat nader is weergegeven in fig. 2 en 3. Het plaatsingsframe 11 omvat een eerste

bovengelegen framedeel 12 dat is voorzien van vasthoudmiddelen 13, en een tweede framedeel 14 dat is voorzien van verplaatsingsmiddelen 15 die hier worden gevormd door bestuurbare wieleenheden. Aldus vormt het plaatsingsframe 11 een transportwagen die over het vaartuigdek
5 heen en weer kan rijden.

Tussen het eerste framedeel 12 en het tweede framedeel 14 zijn heforganen voorzien die de mogelijkheid bieden om het eerste framedeel 12 tezamen met een daarin vastgehouden windmolen 8 over een beperkte hoogte op te heffen. De heforganen die hier niet getoond
10 zijn, worden bijvoorbeeld gevormd door bedienbare hefcilinders die aangrijpen op scharnierarmen die verbonden zijn met wielassen van de verplaatsingsmiddelen 15. Aldus kunnen hefhoogten tot één meter worden bereikt.

De vasthoudmiddelen 13 zijn voorzien rondom het hart van het
15 plaatsingsframe 11, en zijn aldus gelegen binnen het door de verplaatsingsmiddelen 15 begrensde neutrale vlak van het plaatsingsframe 11. De vasthoudmiddelen 13 omvatten een aantal bevestigingspunten die corresponderen met voorzieningen die reeds aan een voet van iedere windmolen 8 zijn aangebracht, zodat het
20 plaatsingsframe 11 en de windmolen 8 aan elkaar gekoppeld kunnen worden.

Na het aan elkaar verbinden van het plaatsingsframe 11 en de windmolen 8, het over een bepaalde hoogte omhoog heffen van de vasthoudmiddelen 13 met daarin vastgehouden windmolen 8, kan het
25 plaatsingsframe 11 met de windmolen 8 over het dek verplaatst worden van de opstelpositie naar de plaats van de fundatie 6. De bestuurbare wieleenheden bieden hierbij de mogelijkheid om nauwkeurig te sturen.

Het vaartuig 2 is aan één einde voorzien van een rechthoekige uitsparing 20. De uitsparing 20 is bestemd om voorafgaand aan
30 vastlegging van het vaartuig 2 rondom de eerder op de bodem geplaatste fundatie 6 te worden gemanoeuvreerd. Daarna kunnen de hefpoten 3 worden neergelaten en de ankers uitgeworpen, en is de fundatie 6 aan drie zijden door delen van het dek van het vaartuig 2 omgeven. De afmeting van de uitsparing 20 en het plaatsingsframe 11
35 zijn zodanig dat het plaatsingsframe 11 de uitsparing 20 kan overbruggen terwijl de verplaatsingsmiddelen 15 op het zich aan weerszijden van de uitsparing 20 uitstrekkende vaartuigdek blijven afgesteund.

Het eerste framedeel 12 is aan twee tegenover elkaar liggende zijden voorzien van openmaakbare framedelen 22. Door opening van telkens één van deze beide framedelen 22 kan het plaatsingsframe 11 rondom een mastvoet van de windmolen 8 worden gemanoeuvreed, en daar
 5 weer van weg worden gereden. Nadat het plaatsingsframe 11 rondom de mastvoet is gemanoeuvreed kan het openstaande framedeel 22 weer worden gesloten. De openmaakbare framedelen 22 verbinden in de gesloten stand beide aan weerszijden liggende zijdelen van het plaatsingsframe 11. Aldus verschaffen zij het plaatsingsframe 11
 10 dragende sterkte voor het dragen van het gehele gewicht van de windmolen 8. Indien er geen windmolen door het plaatsingsframe is vastgehouden, kan één van beide openmaakbare framedelen 22 geopend zijn. Het andere gesloten framedeel 22 verschaft het plaatsingsframe 11 dan toch voldoende sterkte en stijfheid om het onbelaste
 15 plaatsingsframe 11 over het vaarttuigdek te kunnen verplaatsen.

Tussen het eerste framedeel 12 en het tweede framedeel 14 bevinden zich inschakelbare wrijvingsarme lagermiddelen 25, die hier worden gevormd door zogenaamde luchtlagers of luchtkussensystemen. In de ingeschakelde stand vormen deze een luchtlaag tussen het eerste
 20 framedeel 12 en het tweede framedeel 14. De luchtlaag neemt de wrijvingsweerstand tussen beide framedelen geheel weg. De lagermiddelen 25 zijn met name bestemd om te worden geactiveerd in het laatste stadium van de plaatsing van de windmolen 8.

Teneinde relatieve bewegingen tussen het plaatsingsframe 11 en
 25 de fundatie 6 te neutraliseren zijn op het eerste framedeel 12 fixatiemiddelen 27 voorzien, die hier zijn uitgevoerd als hydraulisch bedienbare klemmen (zie fig. 4). Hiervan zijn hydraulisch bedienbare klemcilinders 28 voorzien voor de klemming op de fundatie 6, terwijl hydraulisch bedienbare hefcilinders 29 zijn voorzien voor het
 30 toelaten van een beweging tijdens het dalen van de mastvoet van de windmolen 8 op de fundatie 6. Aldus kan het eerste framedeel 12 tezamen met de vasthoudmiddelen 13 en de vastgehouden windmolen 8 in horizontale zin gefixeerd worden aan de fundatie 6. Het hydraulisch bediende klemsysteem is hierbij zodanig bestuurbaar uitgevoerd dat
 35 bij behoud van deze onderlinge fixatie, de mastvoet van de windmolen 8 nog zeer nauwkeurig ten opzichte van de eronder aanwezige fundatie 6 kan worden verplaatst naar zijn eindpositie. Hierbij moet worden gedacht aan een verplaatsing van slechts enkele millimeters, die

bijvoorbeeld benodigd zijn voor het in lijn brengen van een groot aantal bevestigingsgaten voor een boutverbinding tussen de mastvoet van de windmolen 8 en de fundatie 6, of aan het nauwkeurig op elkaar plaatsen van deze delen om ze vervolgens aan elkaar te lassen. Verder
 5 zijn de fixatiemiddelen 27 ingericht om een daling van het eerste framedeel 12 met vasthoudmiddelen 13 en windmolen 8 toe te laten door middel van een bediening van de heforganen. Aldus kan de mastvoet op de fundatie 6 worden neergezet en het eerste framedeel 12 met de vasthoudmiddelen 13 verder dalen totdat het geheel ontlast is. In
 10 deze fase kan de onderlinge verbinding van de mast en de fundatie 6 worden uitgevoerd. Aan het plaatsingsframe 11 zijn bij voorkeur voorzieningen aangebracht die het voor bedieners mogelijk maakt om aldaar met benodigde gereedschappen te werken en de verbinding tot stand te brengen. Hierna kunnen de fixatiemiddelen 27 worden gelost
 15 en de lagermiddelen 25 worden gedeactiveerd, waarna het gehele plaatsingsframe 11 weer in horizontale richting mee kan gaan bewegen met het vaartuig 2. Vervolgens kan één van de framedelen 22 geopend worden, waarna het plaatsingsframe 11 van de mast van de windmolen 8 kan worden weggereden.

20 Ook op het plaatsingsframe 11 zijn bevestigingspunten voorzien voor het daaraan vastmaken van tuien 30 voor het betrouwbaar rechtopstaand in het plaatsingsframe 11 gepositioneerd kunnen houden van de windmolen 8.

Het plaatsingsframe 11 kan tevens worden gebruikt om in
 25 hoofdzaak compleet geassembleerde windmolens op te halen van de vaste wal. Daartoe is het vaartuig eerst met zijn achterzijde tegen een kade gelegd en door middel van de hefpoten op gelijke hoogte met de kade gebracht, zodat het plaatsingsframe 11 het vaartuigdek op- en af kan rijden, zowel in onbeladen als beladen toestand.

30 Fig. 5 toont de volgende deelstappen van de werkwijze voor het plaatsen van een windmolen met de bovenbeschreven inrichting:

- Fig. 5.1: Het aanmeren van het vaartuig 2, waarbij in hoofdzaak geassembleerde windmolens 8 transportklaar op de wal staan;
- Fig. 5.2: Het op de hefpoten 3 afsteunen tot kadeniveau van
 35 het vaartuig 2;
- Fig. 5.3: Het naar de wal rijden van het plaatsingsframe 11;
- Fig. 5.4: Het opnemen van de windmolen 8;

- Fig. 5.5: Het op het vaartuigdek plaatsen en met tuien vastzetten van de windmolens 8;
- Fig. 5.6: Het vaarklaar maken van het vaartuig 2 onder ophaling van de hefpoten 3;
- 5 - Fig. 5.7: Het slepen van het vaartuig 2 naar de gewenste locatie;
- Fig. 5.8: Het ankeren van het vaartuig 2 onder positionering ten opzichte van de fundatie 6;
- Fig. 5.9: Het opnemen van de vooraanstaande windmolen 8 en
10 overnemen van de tuien op het plaatsingsframe 11;
- Fig. 5.10: Het afsteunen van het vaartuig 2 op de hefpoten 3 en het verrijden van het plaatsingsframe 11;
- Fig. 5.11: Het positioneren van de windmolen 8 op de fundatie 6;
- 15 - Fig. 5.12: Het activeren van de lagermiddelen 25 en de fixatiemiddelen 27 en het laten dalen van de windmolen 8 op de fundatie 6;
- Fig. 5.13: Het ontkoppelen van het verplaatsingsframe van de windmolen 8, het deactiveren van de lagermiddelen 25 en het monteren
20 van de windmolen 8 op de fundatie 6;
- Fig. 5.14: Het weggrijpen van het plaatsingsframe 11;
- Fig. 5.15: Het koppelen van het plaatsingsframe 11 aan de volgende windmolen 8;
- Fig. 5.16: Het ophalen van de hefpoten 3 en het vaarklaar
25 maken van het vaartuig 2; en
- Fig. 5.17: Het afvaren naar de volgende fundatie 6.

Met een dergelijke werkwijze kunnen aanzienlijke tijdsbesparingen ten opzichte van de stand van de techniek worden bereikt.

30 Naast de getoonde uitvoeringsvorm zijn vele varianten mogelijk. Zo kan bijvoorbeeld ook een plaatsingsframe worden toegepast waarbij de vasthoudmiddelen op een hoger niveau aangrijpen op het object. Indien de vasthoudmiddelen op een hoger punt aangrijpen op het object, dan kunnen de openmaakbare framedelen ook worden gebruikt om
35 een bovineind van een fundatie door te laten. Indien hiervoor wordt gekozen dan is het wel nodig dat op de opstelplaatsen voor de objecten zogenaamde opstelfundaties worden voorzien. Ook kunnen de vasthoudmiddelen buiten het hart van het plaatsingsframe worden

opgesteld, bijvoorbeeld aan het uiteinde van een met het frame verbonden arm. Verder kunnen wrijvingsarme lagermiddelen worden toegepast in plaats van de wrijvingsloze luchtlagering. Te denken valt aan kogellagersystemen, terwijl ook de verplaatsingsmiddelen zelf hiervoor kunnen worden gebruikt. Naast de bovenbeschreven werkwijze voor het aanbrengen van objecten, kan de inrichting ook worden gebruikt voor het weer verwijderen van objecten. De handelingen dienen dan in hoofdzaak in omgekeerde volgorde te worden uitgevoerd. In plaats van windmolens kunnen ook andere objecten, zoals delen van een olieboorplatform, op in open water aangebrachte fundaties geplaatst dan wel verwijderd worden.

Aldus is volgens de uitvinding een multifunctionele en flexibele inrichting en werkwijze voor het aanbrengen dan wel verwijderen van objecten verschaft. Hiermee kunnen aanzienlijke tijdwinsten worden bereikt, terwijl bovendien beschadigingen tijdens het proces kunnen worden voorkomen. Met name de combinatie van een wrijvingsarme lagering met een fixatie aan een eerder in een bodem aangebrachte fundatie verschaft een systeem met een zeer goed functionerende deiningcompensatie.

C O N C L U S I E S

1. Inrichting voor het plaatsen dan wel verwijderen van een object (8) op een in open water aangebrachte fundatie (6), omvattende:
 - 5 - een vaartuig (2) met op en neer beweegbare hefpoten (3) voor afsteuning op de bodem van het open water;
 - een over een dek van het vaartuig (2) verplaatsbare hefeenheid voor het optillen, verplaatsen en weer neerzetten van het object (8);**met het kenmerk, dat**
- 10 de hefeenheid een plaatsingsframe (11) omvat met een eerste framedeel (12) dat is voorzien van vasthoudmiddelen (13) ingericht voor het rechtopstaand vasthouden van het object (8), en met een tweede framedeel (14) dat is voorzien van verplaatsingsmiddelen (15),
15 waarbij tussen het eerste en tweede framedeel (12, 14) heforganen zijn voorzien voor het tezamen met het rechtopstaand vastgehouden object (8) op en neer kunnen bewegen van het eerste framedeel (12) ten opzichte van het tweede framedeel (14).
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij fixatiemiddelen (27)
20 zijn voorzien voor het tijdelijk aan de fundatie (6) in positie fixeren van ten minste het eerste framedeel (12).
3. Inrichting volgens conclusie 2, waarbij de fixatiemiddelen (27) hydraulisch bedienbare klemorganen omvat, die voorzien zijn op het
25 plaatsingsframe (11), en die zijn ingericht voor vastkoppeling aan de fundatie (6).
4. Inrichting volgens conclusie 2 of 3, waarbij het plaatsingsframe (11) wrijvingsarme lagermiddelen (27) omvat die werkzaam zijn tussen
30 het eerste en tweede framedeel (12, 14), welke lagermiddelen (27) zijn ingericht voor het toelaten van wrijvingsarme compensatiebewegingen in hoofdzaak in horizontale richting tussen het op het dek rustende eerste framedeel (12) en het met de fundatie (6) gefixeerde tweede framedeel (14).
- 35 5. Inrichting volgens conclusie 4, waarbij de wrijvingsarme lagermiddelen (27) inschakelbaar zijn.

6. Inrichting volgens conclusie 4 of 5, waarbij de wrijvingsarme lagermiddelen (27) een luchtlager omvatten.
7. Inrichting volgens één van de voorgaande conclusies, waarbij de
5 vasthoudmiddelen (13) binnen een door de verplaatsingsmiddelen (15) begrensd neutraal vlak, in het bijzonder rondom het hart van het plaatsingsframe (11) gepositioneerd zijn.
8. Inrichting volgens conclusie 7, waarbij het plaatsingsframe (11)
10 aan ten minste één zijde, in het bijzonder aan twee tegenover elkaar liggende zijden, voorzien is van een openmaakbaar framedeel (22) voor het in een geopende stand doorlaten van een voet van het object (8) dan wel een bovineinde van de fundatie (6).
9. Inrichting volgens conclusie 7 of 8, waarbij de
15 verplaatsingsmiddelen (15) verplaatsingselementen omvatten die op afstand van elkaar aan weerszijden van de vasthoudmiddelen (13) op het plaatsingsframe (11) voorzien zijn, en waarbij in het dek een
20 uitsparing (20) voorzien is, welke uitsparing (20) aan weerszijden begrensd wordt door loopvlakdelen van het dek voor het daaroverheen verplaatsen van de respectieve verplaatsingselementen.
10. Inrichting volgens één van de voorgaande conclusies, waarbij het
25 plaatsingsframe (11) verder voorzien is van tuien (30) voor het tezamen met de vasthoudmiddelen (13) rechtopstaand gepositioneerd vasthouden van het object (8).
11. Plaatsingsframe (11) voor toepassing in een inrichting volgens
30 één van de voorgaande conclusies.
12. Werkwijze voor het op een in open water aangebrachte fundatie (6) plaatsen van een object (8) met een inrichting volgens één van de conclusies 1-10, omvattende de stappen:
- 35 - het aanbrengen van een fundatie (6) in de bodem van open water;
- het op het dek van een vaartuig (2) volgens de inrichting in hoofdzaak rechtopstaand plaatsen en verankeren van het object, in het bijzonder een in hoofdzaak geassembleerde windmolen;

- het varen van het vaartuig (2) naar en positioneren ten opzichte van de fundatie (6);
 - het in hoofdzaak in verticale richting stabiliseren van het vaartuig (2) door neerlating van de hefpoten (3);
 - 5 - het over het dek verplaatsen van het plaatsingsframe (11) naar en positioneren ten opzichte van het object (8);
 - het door de vasthoudmiddelen (13) doen vasthouden van het object (8);
 - het middels de heforganen van het plaatsingsframe (11) doen
 - 10 optillen van het object (8);
 - het over het dek verplaatsen van het plaatsingsframe (11) naar en positioneren ten opzichte van de fundatie (6); en
 - het middels de heforganen doen neerzetten van het object (8) op de fundatie (6).
 - 15
13. Werkwijze volgens conclusie 12, verder omvattende de stap:
- het fixeren van het van de vasthoudmiddelen (13) voorziene eerste framedeel (12) van het plaatsingsframe (11) aan de fundatie (6).
- 20 14. Werkwijze volgens conclusie 13, verder omvattende de stap van het inschakelen van wrijvingsarme lagermiddelen (27) die werkzaam zijn tussen het van de verplaatsingsmiddelen (15) voorziene eerste framedeel (12) en het van de vasthoudmiddelen (13) voorziene tweede framedeel (14) van het plaatsingsframe (11).

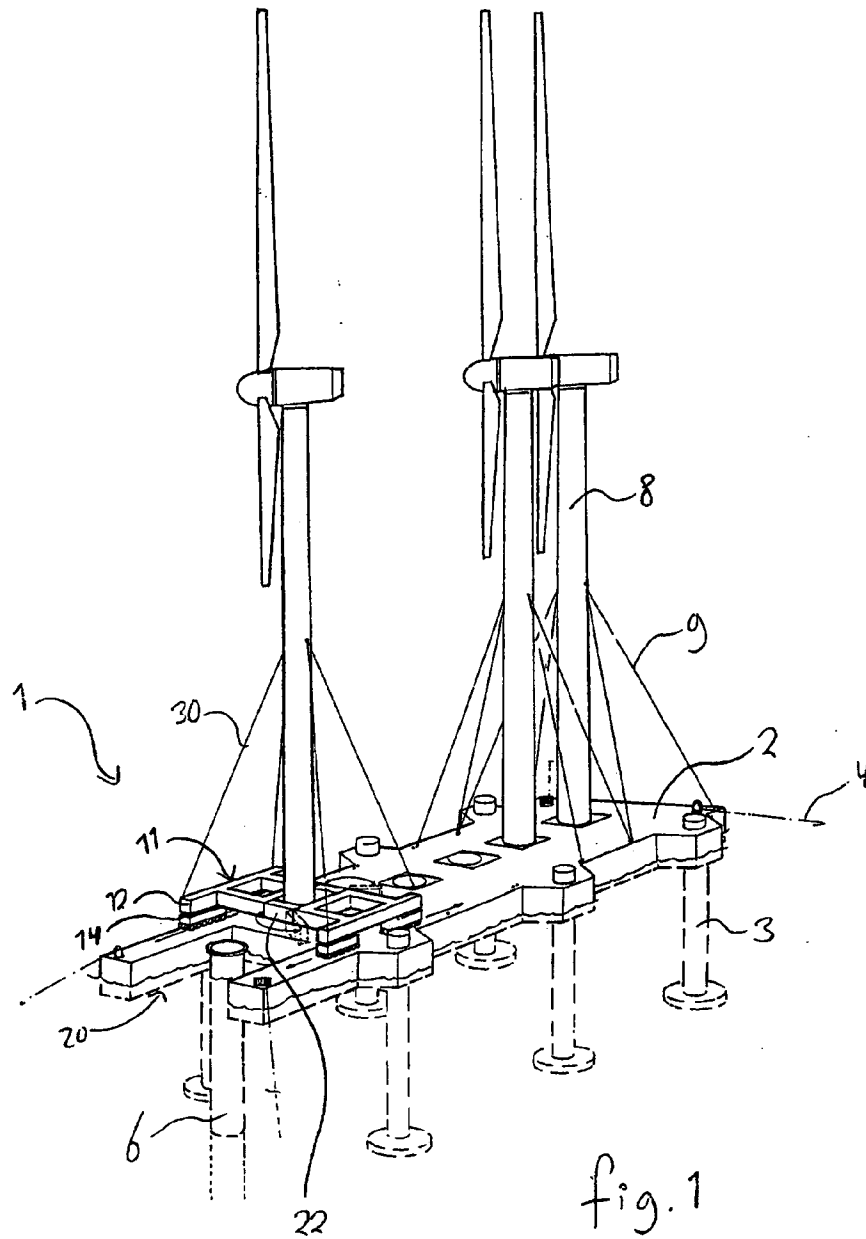


fig. 1

